型番:**MSC-MOD55** REV.6.00
開発元型式:**uMMC**

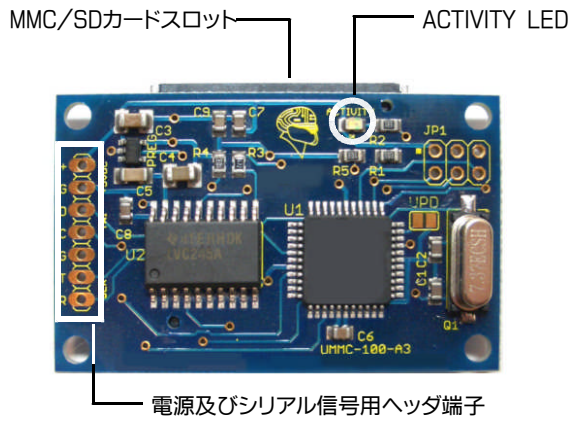
マルチメディアカード/SDカード簡単 UARTアクセスモジュール

取扱説明書
お使いになる前にこの説明書をよくお読みの上正しくお使いください。本製品のサポートは製品の開発元であるカナダRogueRobotics社が行います。

(C)2005 マイクロテクニカ

モジュール本体

■本体上面



製品の概要

MMC/SDカード簡単UARTアクセスモジュール(型番:MSC-MOD55、以下型番で記載)は、簡単な非同期式シリアル通信(UART)にてマルチメディアカード(MMC)や、物理的・電気的に互換性のあるSDカードにFAT形式でデータを書いたり、カードからデータを読み込んだりすることのできるモジュールです。

SDカードはデジタルカメラや携帯音楽プレイヤーのストレージとして一般的なメモリーカードですが、データの読み書きなどの制御には難しい通信手順やフォーマットを覚えなくてはなりません。また、Windowsなどのパソコンで一般的なファイルシステムであるFATの理解などが必要でなかなか簡単には扱えません。さらに、これらのメモリーカードは512バイト単位でデータを扱うためPICマイコンのようなマイコンからでは扱いにくいものです。

MSC-MOD55を使用することで、RS232C通信と同様の簡単な非同期通信(UART)によるシリアルコマンドだけで、SDカードを使うことができます。

MSC-MOD55はFAT16及びFAT32形式に対応したファイルを扱いますので、パソコンからそのまま読み出すことができるファイルが簡単に作成できます。

パッケージの内容

■同梱物
・MSC-MOD55モジュール本体
・7ピンヘッダピン

対応SDカードと対応ファイルシステム

MSC-MOD55には最小128MB～最大8GB(※)までの一般的に販売されているSDカードが装着できます。MSC-MOD55が対応するファイルシステムは、Windows標準のFAT16及びFAT32です。

※使用するメモリーカードのサイズが大きくなると、初期化に要する時間が長くかかるようになります。必要以上に大きなサイズのSDカードの使用はお奨めできません。2GB～4GB程度のSDカードが適当です。

■対応SDカードについて
MSC-MOD55が対応するSDカードは、最小容量128MB～最大容量8GBまでのノーマルスピードタイプのSDカードになります。現在、ハイスピードタイプとして、独自の高速転送技術を採用したSDカードが販売されておりますが、これらハイスピードタイプのSDカードはタイミングの問題から正しく動作しないことがあります。SDカード選定の際にはなるべく、一般的なSDカード(高速対応と書かれていない)のご使用をお奨めいたします。

■メモリーカードのフォーマット
MSC-MOD55にカードを挿入する前に必ずカードをFAT16形式又はFAT32形式でフォーマットしてください。一般的にメモリーカードのフォーマットはパソコンで簡単に行えます。
パソコンにカードリーダーライターが接続されている場合には、下記のように行います。

1 SDカードをSDカードリーダーライターにセットします。
→パソコンからはマイコンピューターでドライブとして見えます。

2 マイコンピューターを開き、SDカードのドライブを右クリックしてメニューから"フォーマット"を選びます。

3 ダイアログが開きますので、"ファイルシステム"のプルダウンから"FAT32"を選択します。(FAT16でも使えますがパフォーマンスはFAT32の方がよいため一般的にはFAT32にします。)

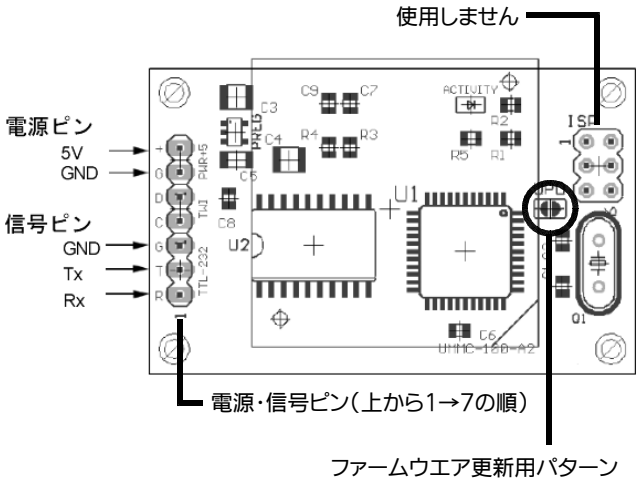
4 カードを購入して初めてのフォーマットの場合には、"クイックフォーマット"のチェックを外して"開始"をクリックしてください。
次回からは、クイックフォーマットでもかまいません。

■メモリーカードの装着/取り外し
メモリーカードは、MSC-MOD55基板裏面にあるソケットに装着します。装着及び取り外しは電源が入っている状態でも可能ですが、基板上にある"ACTIVITY LED"が点灯している時は、SDカードに対してアクセスしている時ですので、SDカードの脱着は絶対にしないでください。アクセス中の脱着を行うとファイルシステムが破損することがあります。

装着の際には、メモリーカードの端子部分が基板側になるような方向で、カードが固定されるまで押し込んでください。
取り外す際には、カードを引っぱらずに、一度押し込んでカードが飛び出してから引き抜いてください。

端子の概要と電源について

MSC-MOD55の電源及びシリアル信号の端子は次のようなピン配置になっています。



ピン	端子記号	内　容
1	+5V	電源端子　+5V端子　最大200mA
2	GND	電源端子
3	NC	使用しません　（必ずオープン）
4	NC	使用しません　（必ずオープン）
5	GND	データGND
6	Tx	送信データ　（TTLレベル）
7	Rx	受信データ　（TTLレベル）

■電源について

MSC-MOD55の電源電圧は+5Vです。必ず安定化された+5V電源を接続してください。消費電流は最大で約200mAです。

■ヘッダピンの取り付けについて

MSC-MOD55のコネクタに付属のヘッダピンを半田付けする際には、方向に注意してください。ヘッダピンはピンが細い方と、太い方があります。必ず太い方をMSC-MOD55に挿入して半田付けしてください。

■ファームウエア更新用パターン

MSC-MOD55のファームウエアを書き換える際に使用するパターンです。このパターン部分をショートしながら電源を投入すると、ファームウエアの更新モードになり、パソコンのRS232Cポートと接続することで、パソコンからファームウエアの更新ができます。ファームウエアの更新モードになると、"ACTIVITY LED"が点灯したままとなります。

将来のファームウエアアップデートに備えて、アップデートできるような仕組み作りをお奨めいたします。

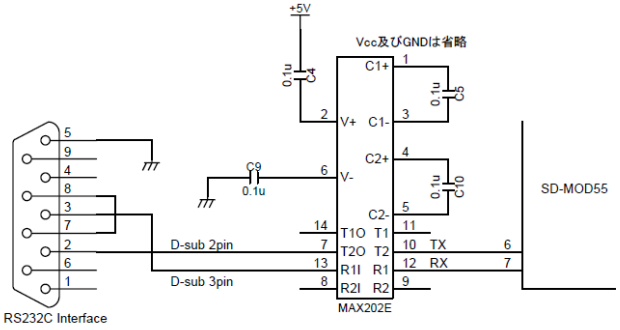
なおファームウエアのアップデート方法並びに最新版ファームウエアは当方のFAQページに記載しております。定期的にご覧頂き、アップデートがリリースされていないかご確認ください。

http://www.microtechnica.tv/faq/faq.cgi

シリアル通信について

MSC-MOD55は、TTLレベルの非同期シリアル通信です。TTLレベルですので、ロジック電圧レベルは0V-5Vです。PICマイコン等のロジック電圧レベルがTTLレベルのデバイスとは直結できますが、パソコンと接続する場合には、必ずRS232Cレベル変換IC(MAX232など)を介してパソコンと接続します。

・パソコンとの接続回路例



■データプロトコル

MSC-MOD55のプロトコルは下記の通りです。

・通信速度:　9600，19200，38400，57600，115200bps
・データ長:　8ビット長
・パリティ:　なし
・ストップビット:　1

通信速度は、9600bps～115200bpsまで5段階で設定できます。デフォルト(工場出荷時設定)では、9600bpsに設定されています。

パソコンと接続するためには、上記のようなインターフェイス回路を自作して頂く必要がありますが、当方では、簡単にパソコンと接続できるUSB接続-TTLパソコン接続ボード(型式59R770)を販売しております。USBポートと接続して仮想COMポート経由で、簡単にMSC-MOD55にアクセスできます。回路を自作されない場合には、ぜひご利用ください。

通信速度の変更は、9600bpsで通信を行い、コマンドによって上記の速度のどれかに設定します。よって、9600bps以外の速度で通信を行いたい場合でも設定変更のために、最低限1台のパソコンまたはマイコンは9600bpsで通信できなければなりません。通信速度の設定変更については、コマンドの項をご覧ください。

■PICマイコンとの接続について

PICマイコンなどのTTLレベルのマイコンと接続する場合、MSC-MOD55のTX及びRXピンはマイコンに直結できます。また、電源がマイコンの電源と共通(マイコンのGNDとMSC-MOD55のGNDが共通)であれば、MSC-MOD55の5ピンのデータGNDは特に接続する必要はありません。

通信速度・データ長・ストップビット・パリティの設定を上記のとおり行うことで通信が可能となります。TXピンは送信データ、RXは受信データです。MSC-MOD55のシリアル信号の論理はRS232Cと比べ論理が反転していますのでプログラムを作成する場合にはご注意ください。

MSC-MOD55の基本的なファイル操作の仕組み

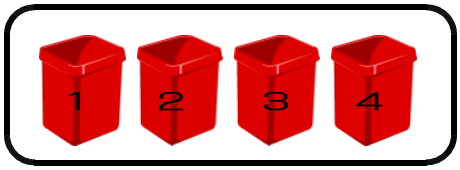
■ファイルシステムの初期化

MSC-MOD55にメモリーカードを装着して電源を投入すると、ファイルシステムの初期化が行われます。メモリーカードを装着しないで、MSC-MOD55の電源を入れ、後からメモリーカードを装着した場合には、最初のコマンドが実行される時にファイルシステムの初期化が行われます。ファイルシステムの初期化中にはACTIVITY LEDが点灯します。一般的にはFAT32でフォーマットされたファイルシステムの方が早く初期化が完了します。また初期化の時間は、使用するメモリーカードの容量に依存し、サイズ容量の大きいカードほど時間がかかります。

■ファイル操作の仕組み

MSC-MOD55は、ファイル単位で操作します。最大で4つのファイルを、ファイルハンドルと呼ばれる空間(内部バッファ)に展開します。

MSC-MOD55では、ファイルハンドルに展開されたファイルに対して各種操作を行うことになります。ファイルハンドルの番号(1～4)を指定することでファイルに対する操作を行います。



MSC-MOD55の内部に4つの箱があると考えます

操作を開始するにあたり、最初に空いているファイルハンドルにSDカード内のファイルを開く作業から始めます。上図で言えば、4つの箱のどれか1つを任意に選んで、ファイルを箱の中に展開します。

新規にファイルを作る場合には、新しいファイルを1～4の箱＝すなわちファイルハンドルに作ることから始めます。

ファイルハンドルに開いたファイルはいつでも、閉じることができ、閉じるとそのファイルハンドルは空きとなり、別のファイルを開けるようになります。コマンドによって現在空いているファイルハンドルのハンドル値(1～4)を取得することも可能です。4つのファイルハンドルすべてを使って、ファイルを同時に4つまで開くことができます。

後の様々な操作、例えばファイルからデータを指定したバイト数読み込んだり、又はデータを書き込んだり、という作業はファイルハンドルに対して行います。すなわち1～4の値を指定して作業を行うことになります。開いたファイルハンドルはクローズコマンドで閉じることができます。ファイルハンドルを閉じると、そのファイルハンドルが空くと共に、ファイルを作成していた場合には、ファイルそのものがFATファイルシステム上で見えるようになります。(クローズコマンドでファイルハンドルをクローズしないでSDカードを外したり電源を切断すると、ファイルハンドルの内容は破棄されてしまい、SDカードにはファイルが作られません。)

例えば最も基本的な操作例をご紹介します。SDカードに新規にファイルを作成する例を考えます。ファイル名は"TEST.TXT"として、データとして13バイトの文字列、"microtechnica"を書き込んで見ましょう。
なお各行の最後はキャリッジリターン(0x0D)で終端されているものとして記載します。MSC-MOD55は、CRを受信した時はじめてそのコマンドを認識します。

O 1 W /TEST.TXT	ファイルハンドル1にファイルを新規作成
W 1 13	ファイルハンドル1に13バイト書き込む指示
microtechnica	書き込むデータを送信
C 1	ファイルハンドル1を閉じる

このステップで、SDカードのルートディレクトリにTEST.TXTというファイルが作られ、文字列"microtechnica"が書き込まれたファイルが作成されます。最初にOコマンドでファイルをファイルハンドルに開いた後の操作はすべてファイルハンドルの値を指定して行う点に注意してください。なお、これは一例であって実際には各コマンド送信後にコマンドを受け付けたACKを確認する手順が必要です。詳しくは次の項をお読みください。

コマンドフォーマット

■MSC-MOD55のコマンドフォーマット

コマンドはすべて、キャラクタ表記(ASCIIコード)で半角英文字です。送信時にはコマンド及び引数のあるコマンドでは引数の最後にキャリッジリターン(CR、0x0D)をつける必要があります。MSC-MOD10はこのCRを受信してはじめて、コマンドを受け付けます。

たとえば、現在空のファイルハンドルを取得するコマンドは、"F"です。よって 0x46 0x0D を送信します。現在の空きファイルハンドル番号が1だった場合には、MSC-MOD55からは、0x31 0x3Eが返ります。

```
F{cr}
1>
```

下記は16進数で閲覧した場合の例です。

```
46,0D
31,3E
```

また、引数(パラメーター)を指定するコマンドの場合には、コマンドの後にスペース(16進数では0x20)を挟みます。

MSC-MOD55にコマンドを送信すると、その内容に応じた戻り値が返ります。戻り値がないコマンドの場合にはACKだけが、戻り値があるコマンドの場合には、戻り値とACKが返ります。

まとめると次のようなフォーマットになります。

C{sp}Parameter1{sp}Parameter2{sp}.....{cr}

・C はコマンドです。
・{sp}はシングルスペースで、0x20です。
・Parameterは引数で、必要な場合に挿入します。
・{cr}はキャリッジリターンで、0x0Dです。

なお、コマンドを送信せずにキャリッジリターン(0x0D)だけを送信すると、MSC-MOD55が動作中には >(0x3E) が返ります。

■MSC−MOD55の戻り値

MSC−MOD55では、コマンドを正しく受け付けたり、処理が完了するなどエラーがないことを通知するため、ACKとして">"(0x3E)を返します。エラーが生じた場合にはACKではなく、エラーコードに対応した文字列が返ります。このACKは大変重要な意味があり、ACKは正しくMSC−MOD55が処理を完了した、又はコマンドを受け付けたということを意味する信号ですので、コマンドを送信するホスト側機器(MSC−MOD55に接続するパソコンやマイコン等)は、必ずこのACKをMSC−MOD55が送信したことを確認してから次のコマンドを送るよう設計する必要があります。

ACKが返らないうちに、次のコマンドや別のコマンドを送ってしまうと、MSC−MOD55では処理を実行できない他、場合によってはバッファがオーバーフローしてしまい、動作しなくなってしまう原因となります。

MSC−MOD55と接続する機器は必ず、ACKを待って次のコマンドを送信するという通信手順を徹底する必要があります。

制御コマンド

※解説文中の{cr}はキャリッジリターンを表します

【コマンド】 **F** *{cr}* ※16進数表記 (0x46)

【動作】 現在使用可能な空きファイルハンドルの値を取得する

【解説】 MSC−MOD55には、4つのファイルハンドルがあります。Fコマンドは現在、空いているファイルハンドルの番号を調べます。
Fコマンドを送信すると、空きハンドルの値(1〜4)が返ります。
※MSC−MOD55で操作するにはファイルをファイルハンドルに読み込んでファイルハンドル単位で操作することになります。

【使用例】 >F{cr}
1>

【コマンド】 **C** *fh{cr}* ※16進数表記 (0x43)

【動作】 ファイルハンドルに展開されているファイルを閉じる

【解説】 指定したファイルハンドルに展開されているファイルを閉じます。ファイルを閉じると、そのファイルハンドルは空きとなり、再度別のファイルを開けるようになります。ファイルハンドルを閉じた時にWコマンドで作成したファイルがメモリーカードに実体として作成されます。

【引数】 *fh* 1〜4 閉じたいファイルハンドルを指定します

【使用例】 >C 1{cr} ※ファイルハンドル1のファイルを閉じる
>

【コマンド】 **I** *fh{cr}* ※16進数表記 (0x49)

【動作】 ファイルハンドルに展開されているファイルの全サイズと、現在のカーソル位置の取得

【解説】 fhで指定したファイルハンドルに展開されているファイルのファイルサイズと、現在のカーソル位置が返ります。
WコマンドやRコマンドでは、現在のカーソル位置の次の番地から処理を実行します。
戻り値は、 "カーソル位置/ファイルサイズ" の形式になります。

【引数】 *fh* 1〜4 ファイルハンドルを指定します

【使用例】 >I 1{cr}
0/150>

【コマンド】 **J** *fh addr{cr}*　　※16進数表記（0x4A）

【動作】　指定したファイルハンドルのカレントカール位置を指定した番地に移動させます。

【引数】　*fh*　　カレントカーソル位置を変更したいファイルハンドルの値を指定します。(1～4)
addr　　カレントカーソル位置を指定します。"0"を指定すると先頭に、"E"を指定するとデータの最後にカーソルが移動します。

【解説】　Wコマンド及びRコマンドでは、カレントカーソルの位置からデータを書き込んだり、データを読み出したりします。Jコマンドは、このカレントカール位置を任意に指定できます。Iコマンドを使用して、カレントカーソル位置を確認してJコマンドで指定した位置に移動させることができます。
addrに"0"を指定すると先頭に、"E"を指定するとデータの最後にカレントカーソルが移動します。

【使用例】

O 1 W /TEST.TXT{cr}	ファイルハンドル1にTEST.TXTというファイルを新規作成
W 1 10{cr}	上記ファイルに10バイトのデータを書き込み
0123456789	書き込むデータを送信
I 1{cr}	Iコマンドで現在のカレントカーソル位置を取得
10/10>	カレントカーソル位置が戻る
J 1 2{cr}	カレントカーソル位置を先頭から3バイト目に移動する(先頭は0番地)
W 1 2{cr}	カレントカーソル位置から2バイトデータを書き込む
AB	書き込むデータを送信
C 1{cr}	ファイルハンドルを閉じる

上記の手順で作成したファイルを閲覧すると次のようになっています。

```
01AB456789
```

"J 1 2"によって、カレントカーソル位置を3バイト目に移動したため"AB"という文字列が、最初のデータの3バイト目と4バイト目の部分に上書きされています。先頭は0ですので、2と指定すると3バイト目にデータが書き込まれます。
上記はデータを書き込んだ例ですが、Rコマンドで読み込みの時も同様にしてい任意の位置からデータを読み出すことができます。

【コマンド】 **Z** *{cr}*　　※16進数表記（0x5A）

【動作】　メモリーカードが装着されているかどうかを確認します。

【解説】　MSC-MOD55にメモリーカードが装着されているかどうかを確認します。
メモリーカードが装着されている場合には、スペース1つと">"が返ります。
メモリーカードが装着されていない場合には、"E08>"が返ります。

【使用例】　メモリーカードが装着されている場合

Z{cr}
>　　0x20,0x3E が返ります

【コマンド】 **0x0D**　　※キャリッジリターン(CR)だけを送信した場合

【動作】　キャリッジリターンだけを送信すると、MSC-MOD55が正常動作中であれば、 >(0x3E)コマンドが返ります
MSC-MOD55の動作確認用

【解説】　コマンドを指定せずキャリッジリターン(CR=0x0D)だけを送信すると >(0x3E)が返ります
MSC-MOD55が動作しているかの確認用に使用できます。

【使用例】　{cr}
>

【コマンド】 **O** *fh mode path{cr}*　　※16進数表記（0x4F）

【動作】　指定したファイルハンドルに、モードを指定してファイルをオープンする

【解説】　MSC-MOD55ではファイルを扱う際には必ずファイルをファイルハンドルと呼ばれる専用のメモリ空間に開く必要があります。
Oコマンドはファイルをファイルハンドルに開くコマンドです。
ファイルをファイルハンドルに開く際には、そのファイルをどんな目的で開くのかを指定します。これをオープンモードと呼びます。オープンモードには下記の3つがあります。

読み込みモード　、　新規ファイル作成書き込みモード　、既存のファイルへの上書きモード

ファイルを開く際には、最初にどのモードでファイルを開くのかを決めます。
開くファイルのパスは絶対パスで記述します。カードのルートディレクトリは　/　（スラッシュ=0x2F）です。
深いディレクトリを指定する場合には、階層毎に/で区切って記述します。例えばカードルートにある TEST.TXT の場合には
/TEST.TXT　とします。またカード内のENGフォルダにあるLONG.LOGを指定する場合には、 /ENG/LONG.LOG　とします。

【引数】　*fh*　　1～4　現在空きのファイルハンドルを指定します

mode　　"R"　"W"　"A" のいずれか1つオープンモードを指定します
・・・"R"（0x52）読み込みモード
ファイルを読み込み専用モードで開きます。開いたファイルに書き込むことはできません。

・・・"W"（0x52）新規書き込みモード(ファイル新規作成)
ファイルを新規に作成し新たにデータを書き込むモードです。
既存のファイルに書き込むのではなく新しくファイルを作成して書き込むモードです。

・・・"A"（0x41）追加書き込みモード
既存のファイルへデータを書き込むための上書きモードで開きます。
メモリーカード内に、すでに存在しているファイルに追加書き込みをします。

path　　開くファイルを絶対パスで指定します。ルートディレクトレは　/です。
Wモードで開く場合には、新規に作成するファイルのディレクトリと、ファイル名を指定します。

【使用例】　①メモリーカードのルートにある TEST.TXT を読み込み専用モードでファイルハンドル1に開く場合

```
>O 1 R /TEST.TXT{cr}
>
```

②メモリーカードのルートに、 NEW.LOG ファイルを新規に作成し、そのファイルをファイルハンドル1に開く場合

```
>O 1 W /NEW.LOG{cr}
>
```

※ファイルを新規に作成するだけの場合でも、必ず空きのファイルハンドルを指定してください。

③すでにメモリーカード内のDATAフォルダ内にある、LAP.LOGファイルに修正を加えるため、追加書き込みモードで開く場合

```
>O 1 A /DATA/LAP.LOG{cr}
>
```

【補足】　・空きのファイルハンドルを探すには、"F"コマンドを使用します。
・日本語（2バイト文字）のファイル名及びフォルダは仕様上使用できません。
・コマンド送信後に ">" 以外のエラーコードが返る場合には、本書のエラーコードについての項目を参照してください。
・"O"コマンドでファイルハンドルに開いたファイルの操作を行うには、"R"コマンド又は"W"コマンドの項目をご覧ください。
・ディレクトリ名やファイル名の大文字小文字は区別されません
・"O"コマンドで開いたファイルハンドルは、"C"コマンドでクローズできます。

【コマンド】 **R** *fh [bytes][address]{cr}*　　※16進数表記 (0x52)

【動作】　指定したファイルハンドルのファイルの内容を読む

【引数】　*fh*　1～4　読みたいファイルのあるファイルハンドルを指定します

byte　省略可能な引数です。 指定できる値は　1～512
データの読み込むバイト(番地)数を指定します。テキストデータなどでは1バイトは1文字ですので、言い換えると"読み込む文字数"ということになります。省略すると、指定したファイルの内容すべて(最大512バイト)が読み込まれ、返ります。
※Rコマンドが1回で読み込めるデータの最大値は512バイトです。

address　省略可能な引数です。 0～ファイルの最大容量値
上記のbyte引数を指定した時のみ記述できます。
読み込みを開始する番地を指定します。単位はバイトです。0と指定すると、ファイルの先頭から読み込みます。

【解説】　Rコマンドは指定したファイルハンドルにReadモードで開かれているファイルからデータを読み取るコマンドです。
Rコマンドを使用する前に、必ず"O"コマンド(ファイルを指定したファイルハンドルにオープンするコマンド)にて、ファイルハンドルに読み込みたいファイルを読み込みモードで開いておく必要があります。

ファイルハンドルに展開されているファイルを開く場合には、引数により読み込みを開始する番地の指定と、その番地から何バイトを読み込むのか、といった指定が可能です。

Rコマンドでデータの読み込みに成功すると、シングルスペース(0x20)に続き、読み込んだデータが返ります。
シングルスペースは、読み込み成功を示す戻り値となります。よって、読み込みを行った場合、実際に読み込んだデータのサイズより、シングルスペースの分の1バイト、データサイズが大きくなります。

Rコマンドで一度ファイルを読み込むと、カーソル位置(次にコマンドが実行された時に、処理を開始する位置のこと)が1回前に読み込みが終わった位置の次の番地に移動しています。
例えば、ファイルハンドル1に、文字　"MICROTECHNICA"　が書かれたファイルがあるとして下記の例をご覧ください。

```
>R 1 5 0
 MICRO>
```

0番地から5バイト分読み取りますので"MICRO"の5文字(5バイト)が返ります。"M"の前には1バイト分スペース(0x20)が入ります。
現在のカーソル位置(＝番地)が、どの部分に移動しているのかを知るためには Iコマンドを使用します。上記のコマンド実行後、Iコマンドで現在のカーソル位置を確認すると下記のようになります。

```
>I 1
5/13>
```

全データサイズ13バイト中、現在5バイト目にカーソルが位置していることが分かります。よって次にRコマンドを実行する際、読み込み開始番地を指定しなければ、6バイト目から読み込みが開始されることになります。続いて読み込みを行うと出力は次のようになります。

```
>R 1
 TECHNICA>
```

読み込み開始位置は前回読み込んだ際に終了した番地の次の番地から読み込まれます。但し、読み込み開始番地を指定すれば、この限りではありません。
再度すべての文字列を読み込みたい場合には読み込み開始番地を0番地に指定します。なお、ファイル内すべての文字を読みたい場合には、バイト値を最大の512と指定して読み込みます。

```
>R 1 512 0
 MICROTECHNICA>
```

バイト値に512を指定しても、データがない場合には、データの最後で読み込みは自動的に終わります。(特にエラーなどは返りません。)

【応用】　※512バイト以上のデータを読みたい場合

なお、Rコマンドで1回に読み込むことの出来るデータのサイズは最大512バイトです。512バイト以上のデータを読み込む場合には、Rコマンドを複数回使用します。
例えば1kB(1000バイト)あるデータがファイルハンドル1に読み込まれていて、1kBすべてのデータを読み込みたい場合には、2回に分けてRコマンドを実行します。なお、読み込み開始番地は、0番地から最大でファイルサイズまで指定できますので、ファイルがどんなに大きくても任意の番地からデータを読み出すことができます。

```
>R 1 512 0
>R 1 512
```

1回目のコマンドで512バイト読み込みを行うと、カーソル位置はすでに513バイト目に来ています。よって次のコマンドで、開始番地を指定せずにRコマンドを実行すると、513バイト目から最終番地まで読み込みを実行します。もっと大きなデータのファイルであっても同様の処理を繰り返します。
その他、例えば2kBあるデータがファイルハンドル1に読み込まれている場合で、1000バイト目から50バイト分データを読み込む場合には次のようにします。

```
>R 1 50 1000
```

次々にRコマンドを繰り返すことで上限なくファイルを読み込むことができます。

※改行を含むデータを読み出す場合

読み出すファイル内に改行コード(0x0D、0x0A(0x0Aはラインフィード)が入っている場合、改行は1バイト相当として扱われます。
下記に例を示します。改行を含むテキストファイルがファイルハンドル1に読み込まれている場合・・

・ファイル内のデータ（↓印は改行位置）

```
 01234↓
 56789
```

・下記のコマンドで読み出した場合　…文字列は5バイト+改行コード1バイトが返る

```
>R 1 6 0
 01234
>

>R 1 10 0
 01234
5678>
```

改行を含む文字列の場合には、改行は1バイト分として扱います。なおバイナリデータとして受信すると、0x0Dが含まれています。

【使用例】　ファイルハンドル1に、文字列 "MICROTECHNICA"のデータが書き込まれたファイルがある場合・・・

①先頭番地から6バイト分データを読む

```
>R 1 6 0{cr}
 MICROT>
```

②3バイト目から4バイト分データを読み込む

```
>R 1 4 3{cr}
 ROTE>
```

③ファイルハンドル1のファイルすべてを読み込む

```
>R 1 512 0{cr}
 MICROTECHNICA>
```

【補足】　すでにカーソル位置がファイルの最終番地に達しているのに、読み込み開始番地を指定せず読み込みを行おうとすると、エラーメッセージとして"E07"が返ります。

【コマンド】 **W** *fh byte{cr}*　　※16進数表記（0x57）

【動作】　指定したファイルハンドルにあるファイルにデータを書き込む

【引数】　*fh*　　1～4　書き込み対象のファイルがあるファイルハンドルを指定します

byte　　指定できる値は　1～512
書き込むデータのサイズをバイト単位で指定します。

【解説】　ファイルハンドルに読み込まれているファイルに対して、データを書き込みます。
Wコマンド使用前にOコマンドにてWモード（新規ファイル作成モード）又はAモード（追加書き込みモード）で、ファイルハンドルにファイルが開かれている必要があります。 ※Readモードで開かれたファイルに対しては書き込みできません。
Wコマンドを送信後、byteで指定したサイズのデータを送信します。データをすべて書き終えたら、Cコマンドにてファイルハンドルをクローズします。ファイルハンドルをクローズした段階で、ファイルそのものがメモリーカードに作成されます。

Oコマンドにて Wモード（新規ファイル作成モード）でファイルをファイルハンドルに開いている場合には、必ず0番地目（ファイルの先頭）から書き込みが開始されます。Aモード（上書きモード）でファイルをファイルハンドルに開いている場合には、必ず最終番地の次の番地から書き込みが開始されます。
→既に存在しているデータの上に、新たにデータを上書きすることはできません。

引数*byte* には書き込むデータのサイズを指定します。例えば "2005-12-01" と書き込みたい場合には、10文字ですのでbyteの値に10を指定します。下記に例を示します。（※ファイルハンドル1にWモードでファイルが開かれている場合）

```
>W 1 10{cr}
2005-12-01
>
```

MSC-MOD55では、byteで指定したサイズが入力されるまで処理を待っています。処理を待っている間は別のコマンドは受け付けません。デフォルト設定では、この待ち時間は無限（＝指定したデータサイズが到達するまで待つ）に設定されていますが、設定により10ミリ秒単位で、2540ミリ秒まで指定できます。待ち時間を設定しておくと、byteで指定したデータサイズが受信できない場合でも、時間が経過すると書き込み処理完了となり、 > を返し、次の処理ができるようになります。書き込むデータサイズの予測が付かない場合には、タイムアウト時間を設定した上で、byteの値を最大値の512バイトに設定することで予測不能なデータサイズも書き込むことができます。
タイムアウト時間の設定は、"S"コマンドで行います。詳しくはSコマンドの項目をご覧ください。

MSC-MOD55は、指定したbyteサイズ分のデータを受信すると、 >(0x3E)コマンドを返して処理が完結したことを通知します。
なお、送信したデータの最後にキャリッジリターンが付いている場合、データの書き込み完了を通知する >コマンドと、データ送信後のキャリッジリターンによる戻り値として >コマンドが返るため、結果的に ">>"と2つのコマンドが返ることがあります。

```
>W 1 13{cr}
Microtechnica{cr}        ←文字列13バイトとキャリッジリターンが送信された場合
>>
```

特にパソコンからRS232C接続してMSC-MOD55にデータを送信している場合、ターミナルソフトによっては送信時に自動的にキャリッジリターンが送信されている場合がありますので注意が必要です。

【使用例】　ファイルハンドル1のファイルにデータ"ADC = 1.25V"と書き込む場合

```
>W 1 11{cr}
ADC = 1.25V
>
```

【応用】　<u>※書き込むデータに改行を挿入する場合</u>
書き込むデータに改行を挿入したい場合には、0x0D及び0x0Aのキャリッジリターン(CR)とラインフィード(LF)を送信します。
なお、CRとLF両方で1バイト相当になります。Wコマンドで書き込みデータサイズを指定する場合、改行が入る場合には、改行1つは1バイトとしてbyte値に加算してください。
なお、MSC-MOD55にて改行を含むファイルを作成した場合、そのファイルをWindows標準のメモ帳で開くと改行が正しく反映せず、改行位置に■のような記号が入ります。これはメモ帳の文字コードがシフトJISにしか対応していないためです。インターネットエクスプローラーや表計算ソフトのエクセルなどでは正しく改行が反映されます。テキストエディタで開きたい場合には秀丸エディタなどをご利用下さい。

【コマンド】 **M** *path{cr}*　　※16進数表記（0x4D）

【動作】　ディレクトリを新規に作成する

【引数】　*path*　作成したいディレクトリを絶対パスを指定します。ディレクトリは/(スラッシュ=0x2F)で区切ります。(Windowsのような¥マークではありませんので注意してください)

【解説】　任意のディレクトリを作成できます。カードのルートは/となっています。

【使用例】　メモリーカード内にLOGSディレクトリを作成しさらに2005というサブディレクトリを作成する

```
>M /LOGS/2005{cr}
>
```

【コマンド】 **E** *path{cr}*　　※16進数表記（0x45）

【動作】　ファイルを削除する

【引数】　*path*　削除したいファイル名を絶対パスで指定します。ディレクトリは/(スラッシュ=0x2F)で区切ります。

【解説】　メモリーカード内の任意のディレクトリにあるファイルを削除できます。カードのルートは/となっています。
ディレクトリ(フォルダ)の削除はできません。

【使用例】　メモリーカードのルートにある TEST.TXT ファイルを削除する

```
>E /TEST.TXT{cr}
>
```

【コマンド】 **Q** *{cr}*　　※16進数表記（0x51）

【動作】　メモリーカードの空き容量と全容量を取得する

【引数】　なし

【解説】　メモリーカードの空き容量と全容量を取得します。戻り値は、”空き容量/メモリサイズ容量” の形式で返ります。
戻り値は10進数で単位はキロバイトです。(※1024byte = 1kバイト)
サイズの大きなSDカード(おおむね4GB以上)では、戻り値が返るまでに時間がかかります。

【コマンド】 **V** *{cr}*　　※16進数表記（0x56）

【動作】　MSC-MOD55のファームウエアのバージョンを取得する

【引数】　なし

【解説】　MSC-MOD55の現在のファームウエアのバージョンを取得します。アップデートの際などに確認します。

【コマンド】 **S** *n [newvalue]{cr}*　　※16進数表記（0x53）

【動作】　システムの設定を変更する

【引数】　*n*　　0又は1　設定項目の番号です。詳しくは下記の表を参照してください

newvalue　変更する設定値です。省略可能です。省略すると現在の設定値が戻ります

【解説】　シリアル通信の通信速度及びWモード・Aモードでのタイムアウト時間の設定を行います。
省略可能な newvalue の値を省略すると現在の設定値を取得できます。

設定番号(n)	内　容	設定値(newvalue)	詳　細
0	シリアル通信速度の設定	0 1 2 3 4	9600bps（デフォルト設定値） 19200bps 38400bps 57600bps 115200bps
1	Wモード、Aモードのタイムアウト時間の設定	0～254	10ミリ秒単位で設定します 最大で2540ミリ秒です。0に設定するとタイムアウト時間は無効となります。

なお設定された値は電源を切断しても保持されます。

※Wモード、Aモードのタイムアウト時間とは、Wコマンドにおいて指定したデータサイズに受信データが達しない場合に、Wコマンドの処理を終了する時間のことです。タイムアウトを無効にすると、指定したデータサイズを受信するまで、MSC-MOD55は受信待機状態となり処理を継続して行えなくなります。タイムアウト時間を設定することで、決められた時間内でデータが到達しない場合に、MSC-MOD55の処理を継続できるようになります。

【使用例】　①シリアル通信の速度を57600bpsに設定する

```
>S 0 3{cr}
>
```

②書き込みタイムアウト時間を2秒に設定する

```
>S 1 200{cr}
>
```

■操作コマンド一覧

ｺﾏﾝﾄﾞ	16進値	操作できる内容
C	0x43	ファイルハンドルのファイルを閉じる
F	0x46	空いているファイルハンドルの値を取得する
O	0x4F	ファイルをファイルハンドルに開く
R	0x52	ファイルハンドルのファイルのデータを読む
W	0x57	ファイルハンドルのファイルにデータを書く
I	0x49	ファイルサイズと現在の番地を取得する
J	0x4A	カレントカーソル位置を移動する
Z	0x5A	メモリーカードの有無を確認する
S	0x53	システム設定を変更する
M	0x4D	ディレクトリを新規作成する
E	0x45	指定したファイルを削除する
Q	0x51	カードの空き容量と全容量を取得する
V	0x56	ファームウエアのバージョンを取得する

■エラーコード一覧

MSC-MOD55は送信したコマンドに対してエラーが発生するとエラーを返します。エラーの内容は下記の通りです。

ｴﾗｰｺｰﾄﾞ	エラーの内容
E02	バッファオーバーラン 引数が多すぎます、引数の内容を修正してください
E03	ファイルハンドルオーバー ファイルハンドルがいっぱいです。ファイルハンドルを開放してから再度実行してください
E04	定義されいないコマンドです コマンドが間違っているか、Wコマンドにおいてすでに書き込み制限を超えています
E06	コマンドフォーマットエラー コマンドの書式が違います、パラメーターが抜けていたり無効な値がないか確認してください
E07	エンドオブファイル すでにファイルを読み終えています。Iコマンド等で現在の番地を取得して確認してください
E08	メモリーカードが未挿入です、又は使用できないカードが挿入されています
E09	メモリーカードの初期化に失敗しました 再度カードを挿入し直すか電源を再起動してお試しください。
E0A	カードの書き込み保護スイッチが入っています 書き込み保護スイッチを確認してやり直してください
EE6	読み込み専用として開いたファイルに対して書き込みを実行しようとしました。ファイルハンドルに開く際のモード設定を見直してください
EE7	ファイルが存在しません。パスの指定が間違っていないかファイル名に間違いがないか確認してください
EE8	カード書き込みエラー 予期しない書き込みエラーが発生しました、再起動後実行するかカードを確認してください
EEA	カードの空き容量がありません
EEB	ファイルハンドルに読み込みできません、予期しないエラーが発生しました、再度実行してみてください
EEC	不適切なモードです、ファイルハンドルにファイルを開く際のモードを確認してください
EED	Oコマンド実行の際、R、W、A以外の引数を指定しています、再度コマンドの引数を確認してください
EF1	指定したファイルハンドルはすでに使用されています Fコマンドなどで現在使用可能なファイルハンドル値を確認してください
EF2	指定したファイルが存在しません
EF4	ファイルはすでに存在しています、Wコマンドにおいて指定が間違っていないか確認してください
EF5	指定したパスが間違っています。 /(スラッシュ)の位置やディレクトリの指定が間違っていないか確認してください
EF6	ファイルハンドルの指定が正しくありません
EFB	FSINFOセクターの情報が不正です メモリーカードを再度フォーマットしてください
EFC	サポートされていないFATバージョンです メモリーカードを再度フォーマットしてください
EFD	サポートされていないパーティションタイプです
EFF	予期しないエラーです

コマンド操作の使用例

メモリーカード内のファイルを読む場合には、1つのコマンドを実行するだけでなく、いくつかのコマンドを実行して行う必要があります。本項では操作方法の基本を説明します。

■ファイルを開き、データを読み込む場合

【操作の手順概要】
①現在の空きファイルハンドルの値を取得する
②カード内のファイルを空きハンドルに開く
③ファイルハンドルを指定してデータを読み込む

【実際のコマンド操作】
※メモリーカードに "ABC.LOG" ファイルがある場合を例にします
※"ABC.LOG"ファイル内には下記のようなデータが書き込まれているとします。

※{cr} はキャリッジリターンを示します

```
F{cr}
1>

O 1 R /ABC.LOG{cr}
>

R 1 512 0{cr}
 DATE          NAME          OPENTIME
10/1           T.Ueda        10:00
10/1           N.Morita      09:55
10/1           K.Mori        09:35
10/1           M.Mita        10:03>
```

■新規にファイルを作りデータを書き込む場合

【操作の手順概要】
①現在の空きファイルハンドルの値を取得する
②ファイルハンドルにファイルを新規作成する
③作成したファイルにデータを書き込む
④ファイルハンドルをクローズする

【実際のコマンド操作】
※メモリーカードに "TEST.TXT" ファイルを作ります
※データとして"MICROTECHNICA"と書き込みます

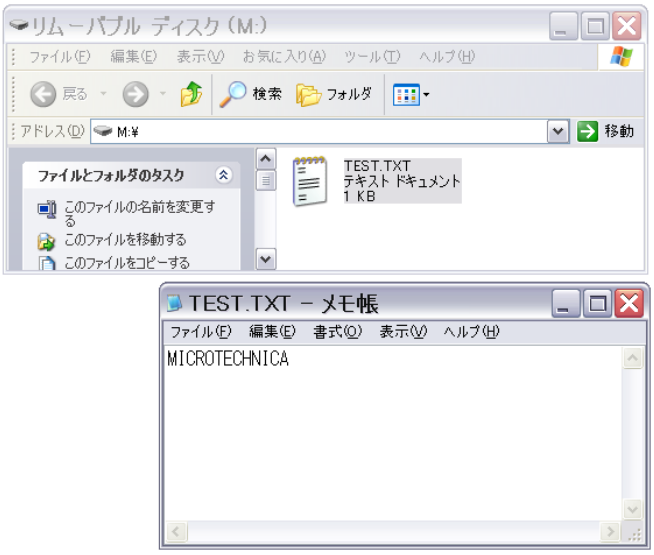
```
F{cr}
1>

O 1 W /TEST.TXT{cr}
>

W 1 13{cr}
MICROTECHNICA{cr}
>>

C 1{cr}
>
```

このメモリーカードをパソコンで見ると下記のようになっています。



"TEST.TXT"が新規に作られ、ファイル内には、MICROTECHNICAとデータが書き込まれています。

PicBasic Pro Compilerでのプログラム例

当方販売中のPICマイコン用BASICコンパイラ、PicBasic Pro Compiler(以下PBPと記載)を使用すれば、簡単にPICマイコンからシリアルコマンドが送れます。ここでは簡単にPBPでMSC-MOD55からプログラムを読み出すプログラムの参考例を紹介します。

```
R_data  var     byte[11]


main:
  If PORTB.0 = 0 then
    SEROUT2 PORTC.3 , 84 , ["C 1",$0D]
    PAUSE 50

    SEROUT2 PORTC.3 , 84 , ["O 1 R /TEST.TXT",$0D]
    PAUSE 50

    SEROUT2 PORTC.3 , 84 , ["R 1 10 0",$0D]

    SERIN2 PORTC.2, 84, [SKIP 1, SRT R_data¥11]

    LCDOUT $fe, 1, STR R_data
    PAUSE 500

  End if
```

※送信コマンドの後ろの"$0D"はキャリッジリターンです。

※SERIN2コマンドで、最初の1バイト目はシングルスペースですので、"SKIP 1"でその部分を1バイト分スキップして受信しています。

使用上の注意

MSC-MOD55を使用するに際して、必ず下記の注意事項をお守りください。

①MSC-MOD55を使用するに際し、弊社は潜在的な危険が存在する恐れのあるすべての起こり得る状況を予見することはできません。
使用する際には、お客様の責任においてこの製品を正しくお使いいただけますようお願い致します。

②MSC-MOD55は、MMC及びSDカードにデータを記録したり、データを読み込むことのできるモジュールですが、データ書き込みや読み込みの信頼性は一般的な使用の範囲に限定されます。本製品を宇宙、航空、原子力、燃焼制御、運輸、交通、各種安全装置、ライフサポート関連の医療機器等のように、特別な品質・信頼性を要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途向けには使用できません。

③MSC-MOD55では様々な外的要因等によって、データを正しく書き込めなかったり、読み込んだデータに誤りがある場合などがあります。本製品を使用することによって生じた、もしくはこれに関連するいかなる直接・間接損害、懲罰的損害、その他データの破損や消失等を含むいかなる損害についても、弊社では一切責任を負いかねます。あらかじめご理解とご了承頂けますようお願い致します。

④本製品を使用した製品等を製造させる場合には、様々なフェイルセーフ機能(安全設計)を施して頂き、十分に機器のテストをした上で運用されますようお願い致します。また、データの損失や予期しない事態に備え、データのバックアップを行って頂けますようお願い致します。

⑤当方では、SDカードに関するライセンスの件については一切保証することができませんので予めご了承ください。

製品の技術的なサポートについて

本製品の技術的なサポートは製品の開発元、カナダRogue Robitics社が直接行います。技術的なサポートが必要な場合には、開発元へ直接ご連絡頂きます。当方での技術的なサポートは致しておりません。

技術サポートはすべて英文となります。当方(日本)での技術サポートは行っておりません。あらかじめご了承頂けますようお願い申し上げます。なお、日本語マニュアル及びFAQにつきましては、当方のサイトより最新の情報をご提供致します。

本製品の開発元での型式は、"uMMC"です。お問い合わせの際には、型式を"uMMC"としてお問い合わせください。

メールでご質問される場合には、下記アドレスにお送りください。

info@roguerobotics.com
bhagman@roguerobotics.com

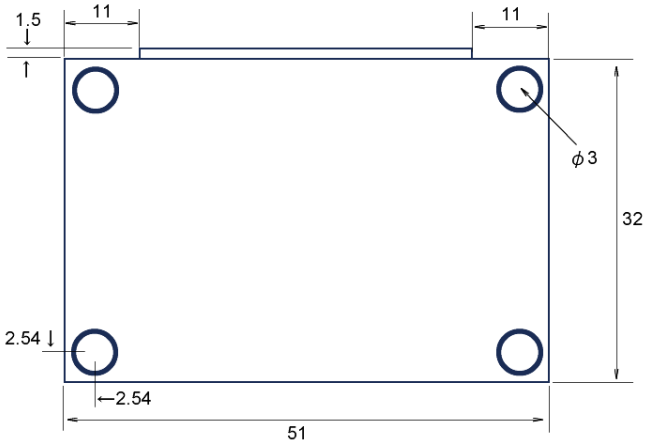
※両アドレスにお送りください。英文でお願いいたします。

なお、誠に申し訳ございませんが当方宛に技術的なご質問を頂きましても回答致しかねますのであらかじめご了承頂けますようお願い申し上げます。なお回答がない場合には当方より催促することは可能ですので、その際には、当方にお申し付けください。

主な仕様

電源電圧:	+5.0V (要安定化)
消費電流:	200mA (max)
動作環境:	0℃～70℃ (動作保証範囲)
対応メモリーカード:	SDカード 128MB～最大8GB程度まで
対応ファイルシステム:	FAT16 、FAT32
シリアル通信方式:	非同期式シリアル通信(UART)
信号電圧レベル:	5Vp-p
生産国:	カナダ
開発元:	カナダRogueRobotics社
開発元型式:	uMMC
RoHS指令への対応:	対応済み

外形寸法



(単位:mm)

※ヘッダピンを含まない本体の厚みは10mmです。

RoHS指令への対応について

欧州連合(EU)による、電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令"、いわゆるRoHS指令について、本MSC-MOD55は対応しております。MSC-MOD55は、RoHS指令が適用される地域での運用が可能です。

microtechnica

マイクロテクニカ
〒158-0094　東京都世田谷区玉川1-3-10
(C)2005 Microtechnica All rights reserved